

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle**
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 juillet 2001 (12.07.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/49422 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷: **B05C 5/02**, B05D 3/04, 7/22, B65B 31/02

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): SOCIETE NOVATEC S.A. [FR/FR]; 350, avenue d'Italie, ZA Albasud, F-82000 Montauban (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/03494

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international:

13 décembre 2000 (13.12.2000)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): BOURRIERES, Francis [FR/FR]; Chemin du Quart, Les Bardonis, F-82000 Montauban (FR). KAISER, Clément [FR/FR]; 321, chemin des Cabouillous, Le Carreyrat, F-82000 Montauban (FR).

(25) Langue de dépôt:

français

(26) Langue de publication:

français

(74) Représentant commun: SOCIETE NOVATEC S.A.; 350, avenue d'Italie, ZA Albasud, F-82000 Montauban (FR).

(30) Données relatives à la priorité:

00/00008

3 janvier 2000 (03.01.2000)

FR

(81) États désignés (national):

00/09785

26 juillet 2000 (26.07.2000)

FR

AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,

BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,

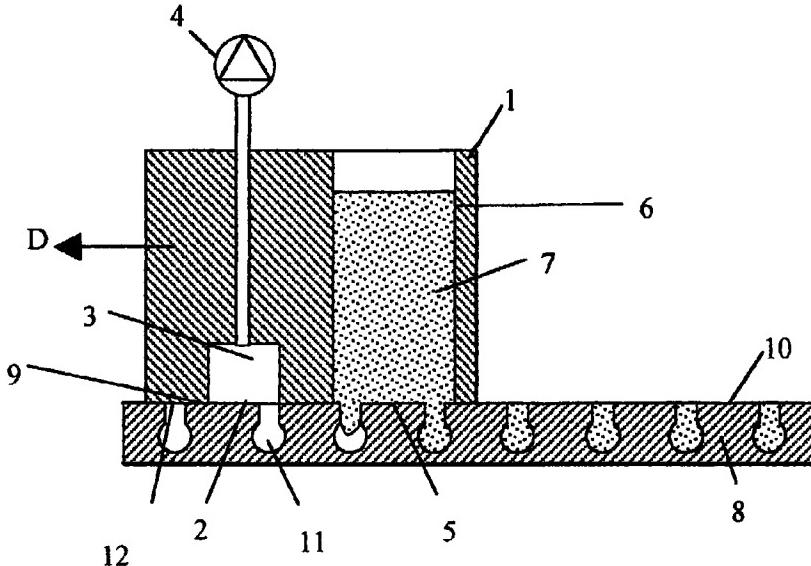
[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR COLLECTIVELY FILLING BLIND CAVITIES

(54) Titre: DISPOSITIF DE REMPLISSAGE COLLECTIF DE CAVITES BORGNES



WO 01/49422 A1



(57) Abstract: The invention concerns a device for collectively filling blind cavities in controlled and efficient manner. It consists of a mobile body (1) in sealed contact relative to the surface comprising the orifices of the cavities. The body (1) includes two slots, the first of which (2) is spaced apart in sealed manner both from outside the device and from the second slot (5), by a distance, measured parallel to the displacement of the device, greater than the dimension of the largest orifice. The first slot to encounter the orifices during displacement is connected to a vacuum chamber (3) and the second slot to encounter the orifices is connected to a tank (6) containing the product (7) to be transferred.

[Suite sur la page suivante]



DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *Avec rapport de recherche internationale.*

- (84) **États désignés (régional):** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé:** Dispositif de remplissage collectif de cavités borgnes. L'invention concerne un dispositif qui permet de remplir des cavités borgnes de façon efficace et contrôlée. Il est constitué d'un corps mobile (1) en contact étanche par rapport à la surface (10) comprenant les orifices des cavités. Le corps (1) comporte deux fentes dont la première (2) est espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur du dispositif et de la deuxième fente (5), d'une distance, mesurée parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice. La première fente à rencontrer les orifices lors du mouvement est reliée à une chambre à vide (3) et la deuxième fente à rencontrer les orifices est reliée à un réservoir (6) contenant le produit (7) à transférer.

DISPOSITIF DE REMPLISSAGE COLLECTIF DE CAVITES BORGNES

Le dispositif objet de la présente invention a pour fonction le remplissage de cavités borgnes par des produits visqueux. Le remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux est rendu difficile par le fait que l'air ou le gaz présent dans la cavité 5 ainsi que la viscosité ou les tensions superficielles du produit s'opposent au bon remplissage de cavités de faibles dimensions ou de cavités qui présentent des étranglements.

Les domaines d'applications de la présente invention sont multiples, à titre d'exemple non limitatif, elle est applicable dans les domaines tels que 10 l'électronique, le médical, les vias de connexion de puces pour cartes à puces,... Elle est particulièrement adaptée au remplissage de micro-cavités dans le domaine spatial et militaire.

La présente demande de brevet est présentée en continuation de la demande de brevet FR00.00008 déposée le 03/01/2000 par le même demandeur et dont 15 la priorité interne est revendiquée.

Afin d'éviter que l'air présent dans la cavité constitue un obstacle au bon remplissage par le produit, une technique consiste à réaliser cette opération sous vide. Dans ce cas en général, on dispose les cavités à remplir dans une enceinte fermée dans laquelle un vide est appliqué, puis le produit est forcé dans les cavités par le biais d'une 20 seringue ou d'un dispenseur. Cette technique bien que fonctionnelle présente un certain nombre d'inconvénients, comme par exemple :

- l'enceinte sous vide doit être suffisamment grande pour recevoir le système d'injection, ce qui impose de dimensionner la pompe à vide en conséquence.
- De plus, il faut traiter tous les problèmes d'étanchéités entre l'intérieur et l'extérieur 25 de la chambre sous vide. Ceci impose un certain nombre de difficultés d'accessibilité, de rechargement du dispositif en produit et par conséquent de coût de réalisation de ce genre d'équipement.
- Enfin ce type d'équipement se prête mal à la production en série de type défilement car il faut prévoir des sas d'entrée et de sortie entre l'intérieur et l'extérieur de la 30 chambre sous vide ou alors prévoir un avancement pas à pas et refaire le vide à chaque pas. Dans tous les cas, ce type d'équipement devient extrêmement complexe et onéreux.

- D'autre part, pour faire passer un produit visqueux dans des cavités de faible dimension ou présentant des étranglements, il faut injecter le produit sous pression au niveau des orifices pour le forcer au remplissage.

D'autres techniques ont été développées en vue de faire des dépôts de produits à l'intérieur de tubes de faible diamètre ou de pièces plus ou moins poreuses.

Ces techniques décrites dans les brevets WO9748500A et WO9947260A consistent à alimenter le produit d'un côté de la pièce à traiter et d'appliquer le vide d'un autre côté, de sorte à aspirer le produit à travers la pièce. Ces techniques ne s'appliquent pas au remplissage de cavités borgnes et ne sont donc pas transposables au cas présent.

La présente invention propose une solution efficace et simple à mettre en œuvre. Elle consiste à assurer le vide et le remplissage en série et d'une façon continue strictement au niveau des cavités à remplir avec un léger déphasage dans le temps. Elle se caractérise essentiellement en ce qu'elle consiste à juxtaposer deux fentes sur une surface. La première fente est reliée à un générateur de vide, alors que la deuxième est reliée à un réservoir contenant le produit. La première fente reliée au vide est espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur et de la deuxième fente d'une distance, mesurée parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice des cavités à remplir et une étanchéité parfaite est réalisée entre la surface présentant les deux fentes et la face supérieure du substrat présentant les cavités à remplir. Lorsqu'un mouvement relatif du dispositif par rapport au substrat est imprimé, les orifices des cavités sont successivement :

- isolés de façon étanche par rapport à l'extérieur du dispositif,
- exposés à la fente reliée au vide, ce qui a pour effet de réaliser un vide dans les cavités,
- mis en contact avec la fente contenant le produit de remplissage. Or comme le produit est à la pression atmosphérique, voire en surpression lorsqu'il rencontre l'orifice, celui-ci est aspiré par la cavité jusqu'à ce que la pression dans la cavité soit égale à celle dans le réservoir de produit. Evidemment si le vide est suffisant, la totalité de la cavité sera remplie par du produit.
- Ce dispositif est donc extrêmement intéressant si l'on souhaite remplir des cavités en évitant la présence de bulles d'air.

De façon avantageuse, si les orifices des cavités ne se situent pas dans un plan qui permet de réaliser l'étanchéité avec la surface de contact du dispositif ou encore si l'on veut éviter de faire entrer le produit en contact avec la surface du substrat, il est envisageable d'intercaler un masque intermédiaire entre le dispositif et le substrat 5 à remplir. Le masque peut être réalisé par une feuille métallique ou synthétique qui sera plaquée en contact intime et étanche avec le substrat. Il est également envisageable d'utiliser un masque, temporaire ou non, réaliser à partir d'un film photoimageable laminé ou collé sur le substrat.

De la même façon en intercalant un masque entre le dispositif et le substrat, il est 10 envisageable de faire une opération de sérigraphie. Dans ce cas, la cavité borgne est réalisée par l'ouverture du masque et le substrat et lorsque après passage du dispositif, le masque est séparé du substrat, il restera un dépôt de produit en surépaisseur sur le dit substrat. La présente invention peut donc avantageusement être adaptée sur une machine de sérigraphie et dans ce cas, afin que le système puisse fonctionner dans les 15 deux sens, il est envisageable de placer une troisième fente identique à la première et placée à l'opposé par rapport à la deuxième et dans ce cas on appliquera alternativement le vide dans la première ou la troisième fente en fonction du sens de déplacement du dispositif.

Selon des modes particuliers de réalisation :

20 Pour assurer une meilleure étanchéité au niveau de la fente reliée au réservoir, il est avantageux d'adoindre des lames de raclage à l'avant et à l'arrière de la fente de distribution. Ces lames de raclage pourront par exemple être réalisées à partir d'une seule lame recourbée et percée de sorte que les deux extrémités se trouvent à l'avant et à l'arrière de la fente de distribution et que les perçages permettent le passage 25 du produit. Une force d'appui peut être exercée pour appuyer les lames en contact avec la surface à racler,

Pour assurer une meilleure étanchéité entre le corps et la surface de raclage présentant les orifices des cavités, il est envisageable d'équiper la partie inférieure du corps avec un corps déformable comme du polyuréthane, qui va se 30 conformer aux irrégularités de surface et empêcher ainsi toute fuite. Naturellement, des joints d'étanchéité disposés au niveau de la face active du corps du dispositif objet de l'invention peuvent assurer le même rôle.

Pour racler proprement un excès de produit, il est également envisageable de disposer une lame de raclage en guise de paroi arrière du dispositif, qui présente un angle mesuré côté produit avec le substrat supérieur à 90°.

Pour accélérer la vitesse de remplissage des cavités par le produit, il est 5 avantageux d'appliquer une surpression sur le produit présent dans le réservoir.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description des dessins joints qui illustrent l'invention.

La figure 1 représente en coupe un dispositif selon l'invention.

La figure 2 représente une vue de dessous du dispositif selon l'invention.

10 La figure 3A représente en coupe une variante du dispositif selon l'invention appliquée au remplissage d'un pochoir conventionnel sur une machine de sérigraphie.

La figure 3B représente en coupe le dispositif remplissant les cavités aménagées sur un substrat sur lequel est apposé un pochoir mince intermédiaire de 15 propreté.

La figure 4 représente en coupe une autre variante du dispositif selon l'invention.

La figure 5 représente une vue en coupe du dispositif appliqué au remplissage de tubes identiques ou différents positionnés sur un support commun.

20 La figure 6 représente une vue de dessus du dispositif selon l'invention montée sur une machine à sérigraphier en lieu et place d'une racle.

La figure 7 représente une utilisation du procédé pour l'encapsulage de puces électroniques.

En référence à ces dessins, on peut voir en figure 1 le corps (1) comportant une première fente de dépression (2) reliée à une chambre à vide (3) qui elle-même est reliée à un générateur de vide (4) de tout type connu. Une deuxième fente (5) dite de distribution est reliée à un réservoir (6) contenant le produit (7). Le corps (1) peut être mis en mouvement relatif par rapport au substrat (8) selon le sens (D) tout en maintenant un contact étanche entre la face (9) du corps (1) par rapport à la face (10) du substrat (8) comprenant les cavités (11) à remplir. Lors du mouvement relatif dans le sens (D) du dispositif (1), les orifices (12) des cavités (11) à remplir sont successivement :

- isolés de façon étanche par rapport à l'extérieur du dispositif,
- exposés à la fente reliée au vide,
- mis en contact avec la fente reliée au réservoir contenant le produit de remplissage..

En effet comme la première fente est espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur et
5 de la deuxième fente d'une distance, mesurée parallèlement au sens de déplacement du dispositif (1), supérieure au plus grand orifice présent sur le substrat (8) chaque cavité est donc successivement soumise au vide en contact de la fente de dépression (2), sans que cette même cavité puisse être simultanément en contact soit avec l'extérieur du dispositif soit avec la deuxième fente (5), puis à la phase de remplissage par aspiration
10 de produit (7) au contact de la fente de distribution (5). Comme les faces (9) et (10) sont en contact étanche, le vide appliqué dans la cavité au contact de la fente (12), est maintenu jusqu'à ce que le produit soit en contact avec cette même cavité, le produit étant à une pression supérieure que celle régnant dans la cavité, il y est donc aspiré jusqu'à ce que la pression y soit égale à la pression régnant dans le réservoir de produit.
15 Si le vide est suffisamment poussé et si le produit présent dans le réservoir ne présente pas de bulles d'air, ce dispositif permet de remplir des cavités de façon complète et homogène quel que soit le produit visqueux .

En figure 2 est représentée la face (9) du corps (1). La fente de dépression (2) entoure ici la fente de distribution (5) sur trois côtés ainsi le maintien du
20 vide entre les deux fentes est parfaitement assuré et permet donc un remplissage optimum. Cette disposition est particulièrement adaptée car elle permet également un plaquage optimum entre les faces (9) et (10) grâce à la dépression régnant dans la fente (2) et ainsi le contact étanche entre les deux faces est assuré. Il est possible pour encore améliorer le contact étanche d'adoindre des joints sur la face (9) ou alors de réaliser la
25 partie inférieure du corps (1) en matériau déformable comme du polyuréthane par exemple.

La figure 3A représente un autre mode d'utilisation du dispositif selon l'invention appliquée à une sérigraphie classique. Dans ce cas, les trous borgnes sont formés par la surface supérieure du substrat qui est en contact avec le pochoir (13), dans
30 lequel les ouvertures (14) forment la cavité à remplir.

La figure 3B représente un autre mode d'utilisation où la face supérieure du substrat ne doit pas entrer en contact avec le produit ou que la surface du substrat ne

permet pas au dispositif selon l'invention de glisser de façon étanche. Dans ce cas, il peut être judicieux de disposer un masque (13) très mince entre le substrat (8) et le corps (1), ainsi les cavités sont réalisées partiellement par les ouvertures (14) pratiquées dans le masque (13), le fond des cavités étant toujours réalisé par le substrat. Pour 5 améliorer le raclage du surplus de produit et éviter toute fuite, il apparaît qu'une lame de raclage (15) par exemple en acier inoxydable disposée à l'arrière de la fente de distribution (5) s'avère particulièrement efficace. Avantageusement cette lame de raclage peut être réalisée par une lame ressort recourbée dans laquelle on a pratiqué des ouvertures (16) pour permettre le passage du produit. Une force (F1), appliquée par un 10 dispositif non représenté, permet d'obtenir une étanchéité parfaite et évite la création d'une fine pellicule de produit à la surface du masque (13) ou du substrat (8).

Ce dispositif selon l'invention peut avantageusement être utilisé pour une opération de sérigraphie, et dans ce cas, il peut être nécessaire de pouvoir fonctionner de façon alternative dans les deux sens. Pour cela, il suffit d'ajouter une troisième 15 fente (18) identique à (2), symétriquement par rapport à (5) et reliée à une chambre à vide (19). Dans ce cas, lors d'un déplacement en sens opposé à D, on applique le vide dans (19) en gardant (3) à la pression atmosphérique et inversement pour un déplacement dans le sens de D. Afin d'assurer une étanchéité parfaite entre le masque et le substrat ainsi qu'entre la face (9) et le masque, il peut être judicieusement appliquée 20 une force (F2) sur le corps (1) pour plaquer les différentes surfaces les unes contre les autres.

Pour améliorer la vitesse et la qualité de remplissage, il peut être envisagé de mettre le produit (7) sous pression par exemple à l'aide d'un piston (20).

La figure 4 représente en coupe un autre mode de réalisation de la 25 présente invention. Dans ce cas, le corps (1) présente dans sa partie en contact avec le substrat (8), une partie (22) déformable pour se conformer aux irrégularités de la surface (10) ou du masque (13) s'il en est fait usage, sans nuire à la parfaite étanchéité de contact avec la surface (9). Le raclage du surplus de produit est assuré dans ce cas par une lame élastique (25) fixée sur la partie arrière de (1) par un moyen non 30 représenté et qui présente un angle α supérieur ou égal à 90 degrés.

La figure 5 représente en coupe une autre forme possible d'application. Dans ce cas, le but est de remplir collectivement des tubes (23) identiques ou différents.

Les tubes (23) sont positionnés sur une plaque support (24). Chaque tube est en appui parfait sur la plaque de façon à éviter toute fuite. Un pochoir d'étanchéité et de propreté très mince (13) avec des ouvertures ménagées en lieu et place des tubes à remplir est positionné au dessus de ces derniers. Le dispositif (1) selon l'invention se déplace à la 5 surface et permet de remplir les tubes (23) par le produit.

La figure 6 montre comment le dispositif (1), objet de la présente invention, peut être adapté en lieu et place de la racle (26) sur une machine de sérigraphie. Les substrats (8) sont amenés par le convoyeur (27) et la sérigraphie est effectuée à travers le masque (13).

Le dispositif selon la présente invention permet donc comme cela a été dit précédemment de remplir totalement et parfaitement des cavités borgnes. Mais il permet également de faire des remplissages partiels ou des bouchages de cavités borgnes en ajustant la valeur de la dépression dans les chambres à vide (3) ou (19). En effet la valeur du différentiel de pression entre le réservoir de produit et les chambres à vide conditionne la quantité de produit qui va être aspiré dans la cavité.
10
15

Le dispositif selon l'invention permet d'accéder à des applications nouvelles dans le domaine de l'interconnexion et de la mise en boîtier appelé aussi packaging ou encapsulage pour des applications électroniques.

Selon l'invention, il est possible d'utiliser le dispositif pour remplir des trous métallisés d'un circuit imprimé, appelés aussi traversées, avec une résine isolante durcissable et usinable. Les dits trous sont préalablement rendus borgnes par un moyen quelconque durant le temps de remplissage. Il est ensuite pratiqué un nouveau perçage dans la résine isolante dont le diamètre est inférieur au premier trou et ce nouveau trou est métallisé en connexion avec les faces supérieures et/ou inférieures. Ainsi, il est 20
25 rendu possible de réaliser des trous métallisés concentriques multicouches. L'opération peut être répétée pour un nombre de couches supérieur à 2, si ceci est souhaité.

Selon l'invention, il est possible d'utiliser ce procédé pour la réalisation d'encapsulage de puces électroniques sur un substrat par un matériau isolant et durcissable. Pour réaliser cette opération, il est fait usage d'un masque dont les 30 ouvertures constituent un moule et dont les parois sont à dépouille négative de façon à ne pas entraîner de produit lors du démoulage. Malgré cette dépouille négative, il est

possible de remplir totalement le volume délimité par le masque grâce à l'utilisation du dispositif.

La figure 7 montre le principe de cette application et notamment la forme d'un exemple de masque (28) recouvrant la puce (29) et le trou (30) dans lequel passera 5 le produit.

REVENDICATIONS

- 1) Dispositif de remplissage collectif de cavités borgnes par un produit visqueux (7) caractérisé en ce qu'il comporte un corps (1) mobile et en contact étanche par rapport à la surface comprenant les orifices des dites cavités, et que ledit corps comporte au moins deux fentes et que la première (2) soit espacée de façon étanche à la 5 fois de l'extérieur du dispositif et de la deuxième fente (5) d'une distance, mesurée parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice et dont la première fente à rencontrer les orifices lors du mouvement est reliée à une chambre à vide (3) et la deuxième fente à rencontrer les orifices est reliée à un réservoir (6) contenant le produit (7) à transférer.
- 10 2) Dispositif de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une troisième fente (18) identique à la première (2) et disposée symétriquement par rapport à la deuxième (5), permette de faire fonctionner le dispositif dans les deux sens de façon alternative.
- 15 3) Dispositif de remplissage collectif de cavités borgnes par un produit visqueux selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la partie inférieure du corps (1) soit déformable pour admettre des irrégularités de la surface (10).
- 20 4) Procédé de remplissage collectif de cavités borgnes (11) par un produit visqueux (7), caractérisé en ce qu'il met en œuvre un corps (1) pouvant se déplacer en contact étanche par rapport à la surface (10) comprenant les orifices des cavités et que le corps présente au moins deux fentes et que la première (2) soit espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur du dispositif et de la deuxième fente (5) d'une distance, mesurée parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice à remplir et dont la première est reliée à une chambre à vide et la seconde à un réservoir (6) contenant le produit à transférer et que 25 lors du mouvement relatif du corps (1) par rapport aux cavités, la fente reliée au vide soit chronologiquement la première en contact avec les orifices des cavités puis la deuxième fente , de sorte que le vide préalablement réalisé dans les cavités génère une aspiration de produit lors du contact avec la fente de distribution (5), jusqu'à ce que la pression dans la cavité soit égale à celle régnant dans le réservoir.

5) Procédé de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un masque intermédiaire (13) est interposé entre le dispositif et le substrat.

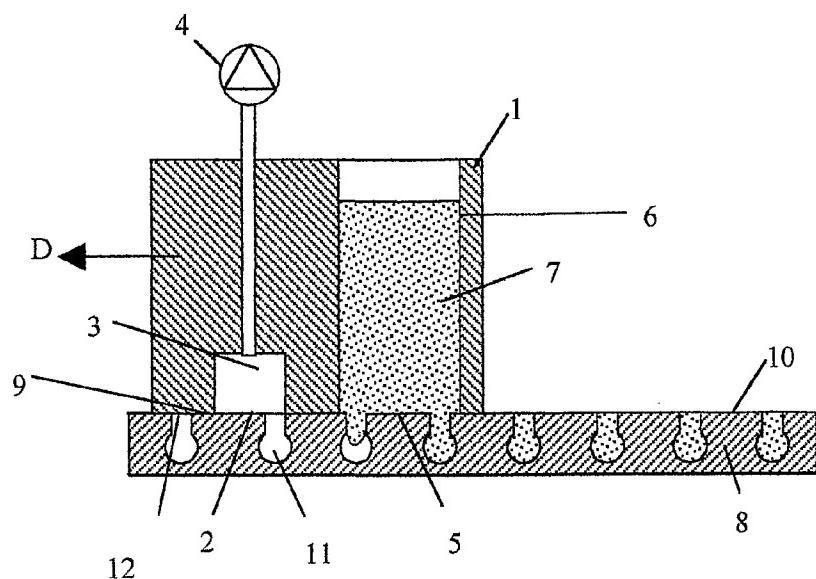
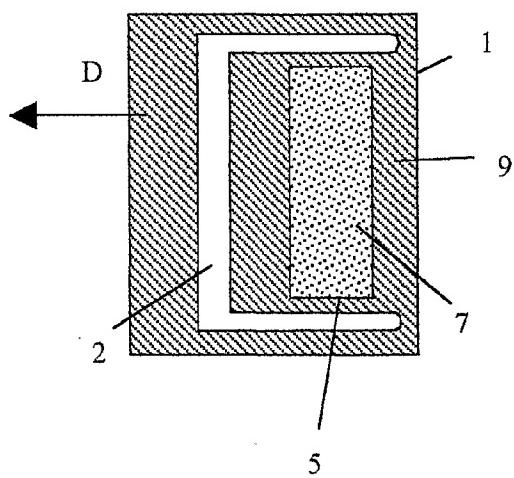
6) Procédé de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux
5 selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'ajustement de la dépression au niveau de la première fente (2) ou (18), conditionne la quantité de produit qui est aspiré dans la cavité de sorte à faire des bouchages ou des remplissages partiels et contrôlés de cavités.

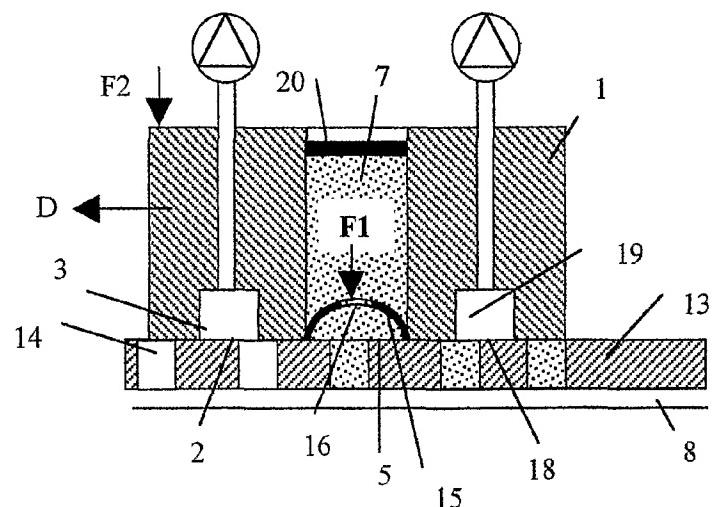
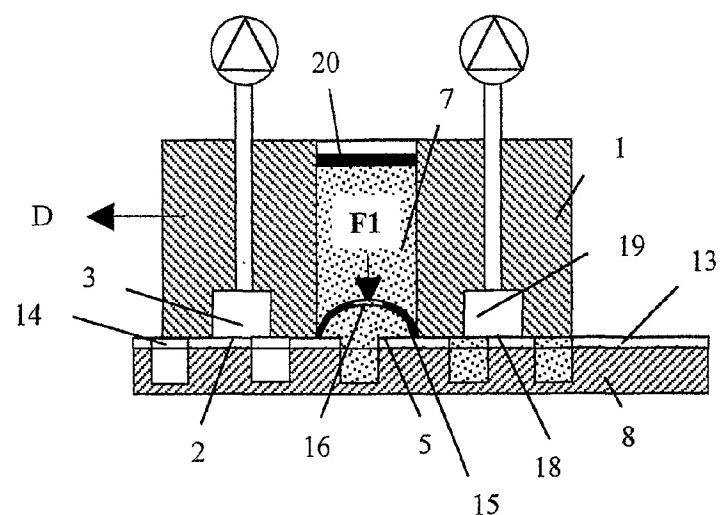
7) Procédé de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux
10 selon les revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il est adaptable sur une machine à sérigraphier (26) en lieu et place de la racle.

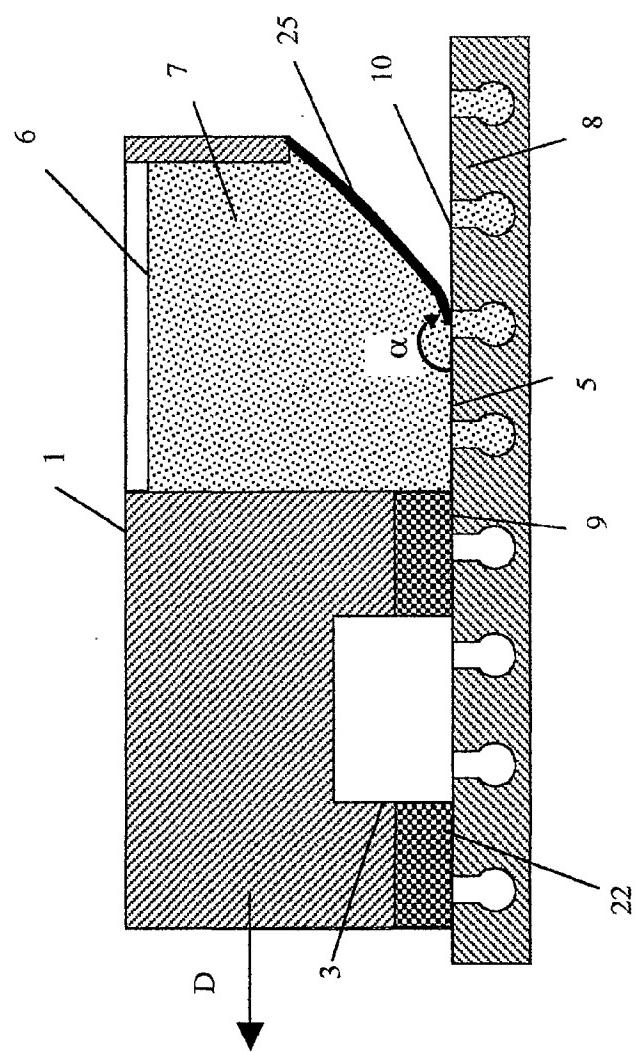
8) Utilisation du procédé selon les revendications 4 à 7 pour le remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux, caractérisée en ce qu'elle donne la possibilité de remplir collectivement des tubes (23) identiques ou différents.

15 9) Utilisation du procédé selon les revendications 4 à 7 pour le remplissage de trous métallisés d'un circuit imprimé avec une résine isolante durcissable et usinable. Les dits trous sont préalablement rendus borgnes par un moyen quelconque durant le temps de remplissage. Il est ensuite pratiqué un nouveau perçage dans la résine isolante dont le diamètre est inférieur au premier trou et ce nouveau trou
20 est métallisé en connexion avec les faces supérieures et/ou inférieures. Ainsi, il est rendu possible de réaliser des trous métallisés concentriques multicouches. L'opération peut être répétée pour un nombre de couches supérieur à 2, si ceci est souhaité.

10) Utilisation du procédé selon les revendications 4 à 7 pour l'encapsulage de puces électroniques (29) sur un substrat par un matériau isolant et
25 durcissable caractérisé en ce qu'il permet de remplir un moule (28) dont les dépouilles sont négatives au travers d'un orifice (30).

1/6Fig 1Fig 2

2/6Fig 3AFig 3B

3/6Fig 4

4/6

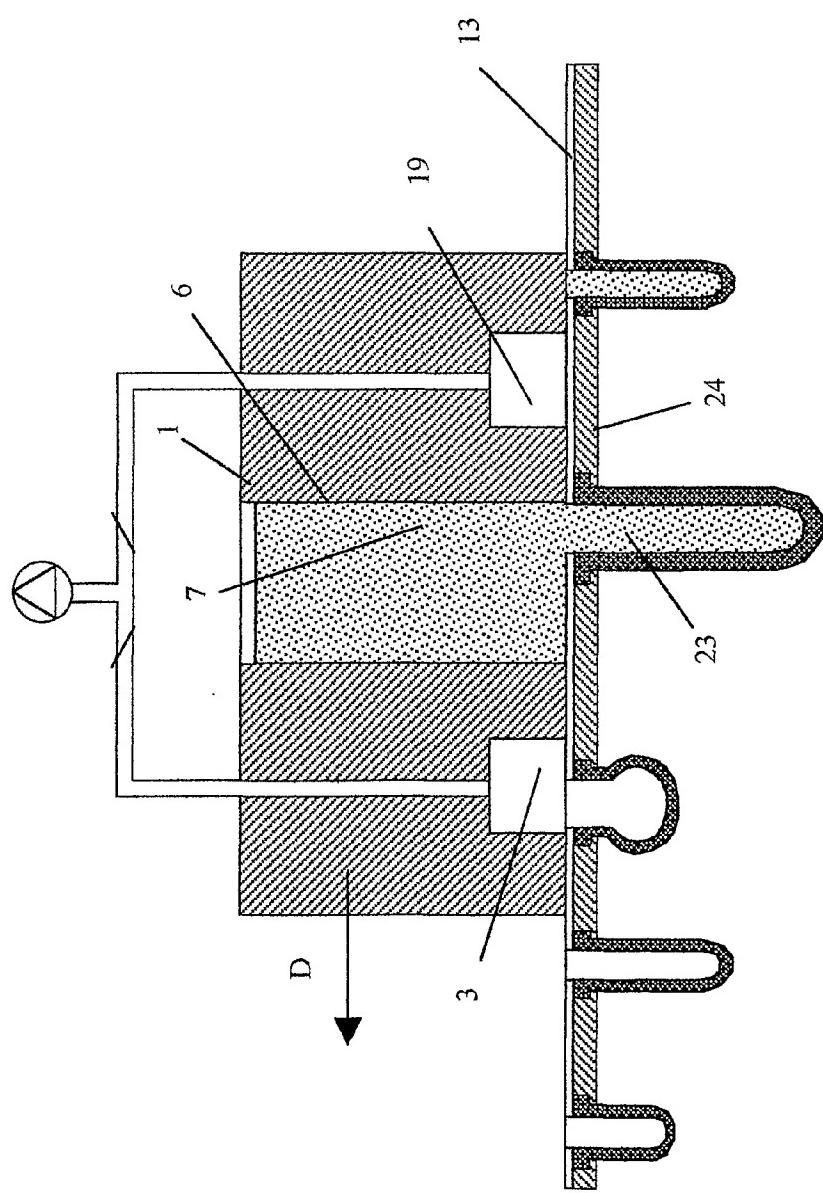


Fig. 5

5/6

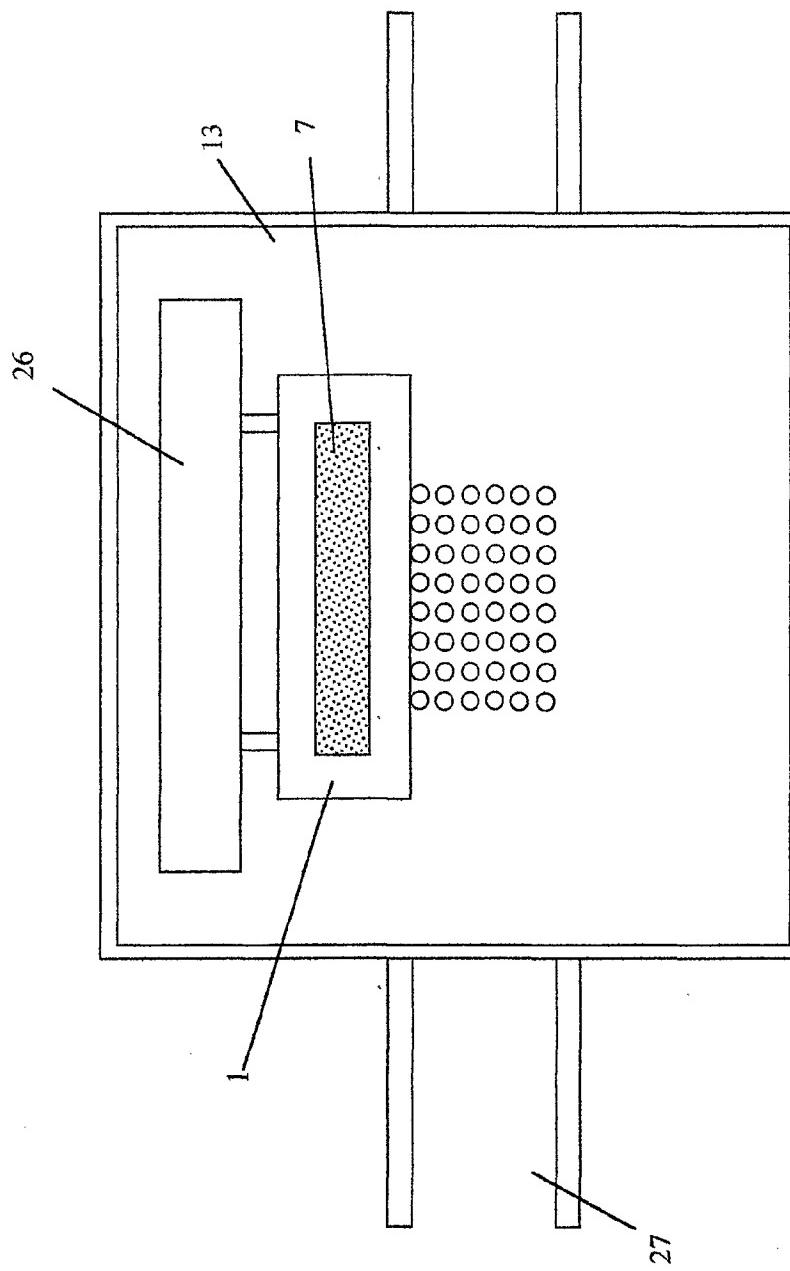


Fig 6

6/6

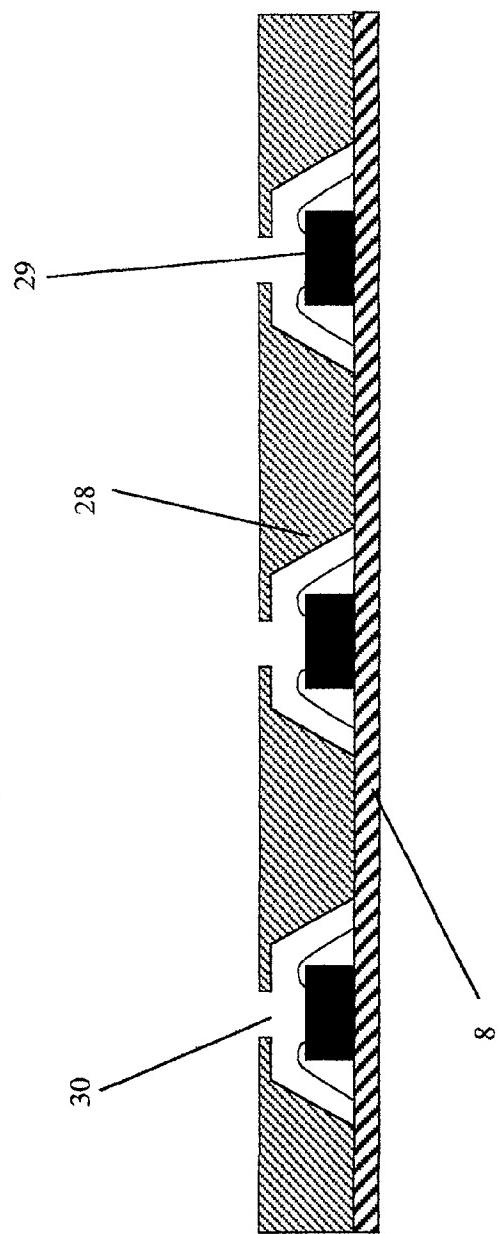


Fig 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 00/03494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05C5/02 B05D3/04 B05D7/22 B65B31/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B05B B05C B65B B05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 48500 A (ENGELHARD CORP) 24 December 1997 (1997-12-24) page 8, line 6 – line 16 ---	1, 4
A	WO 99 47260 A (JOHNSON MATTHEY PLC ;ADERHOLD DIRK (GB); HAYNES ALAN GEORGE (GB);) 23 September 1999 (1999-09-23) page 10, line 8 – line 23; figure 3A ---	1, 4

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 February 2001

Date of mailing of the international search report

14/03/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jelercic, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/FR 00/03494

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9748500	A 24-12-1997	AU 3305097 A	BR 9709769 A	07-01-1998
		DE 19781838 T	JP 2000512896 T	10-08-1999
		US 5866210 A		27-05-1999
WO 9947260	A 23-09-1999	AU 3265299 A	EP 1064094 A	03-10-2000
				02-02-1999
				11-10-1999
				03-01-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l'Organisation Internationale No
PCT/FR 00/03494

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B05C5/02 B05D3/04 B05D7/22 B65B31/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B05B B05C B65B B05D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 97 48500 A (ENGELHARD CORP) 24 décembre 1997 (1997-12-24) page 8, ligne 6 - ligne 16 ---	1, 4
A	WO 99 47260 A (JOHNSON MATTHEY PLC ;ADERHOLD DIRK (GB); HAYNES ALAN GEORGE (GB);) 23 septembre 1999 (1999-09-23) page 10, ligne 8 - ligne 23; figure 3A ---	1, 4



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 février 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/03/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Jelercic, D

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Document brevet cité
au rapport de rechercheDate Internationale No
PCT/FR 00/03494

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9748500 A	24-12-1997	AU 3305097 A BR 9709769 A DE 19781838 T JP 2000512896 T US 5866210 A	07-01-1998 10-08-1999 27-05-1999 03-10-2000 02-02-1999
WO 9947260 A	23-09-1999	AU 3265299 A EP 1064094 A	11-10-1999 03-01-2001